

# Cirkulationspumpar med varvtalsreglering -

Som kommentar till Egon Åkerlund (Energi & Miljö nr 5/2000 under debatt) vill jag instämma i att det saknas en del kunskaper och kanske en helhetssyn på komponenternas samverkan i system med vätskeburen värme- och kyla. Jag vill här redogöra för de erfarenheter och möjligheter som står till buds med moderna cirkulationspumpar för villavärme.

## Varvtalsreglerade cirkulationspumpar för villavärme

Under senare år har varvtalsreglerade pumpar "vunnit mark" inom vvs-branschen. Särskilt i stora system så som gäller för flerfamiljsfastigheter. Man har här uppmätt stora energibesparingar. När det gäller mindre vattenburna värmeanläggningar i villor, har hittills intresset för varvtalsreglerade pumpar varit ringa. Merkostnaden för varvtalsreglering har tidigare varit hög i förhållande till den energi som kan sparas. Jag vill i det följande redovisa varför varvtalsreglerade pumpar kommer att ersätta tidigare pumpar med fasta varvtal.

## Tryckvariationer i anläggningar

Uppfattningen att en styrd framledningstemperatur skulle medföra konstant flöde och tryck och eliminera behovet av reglerbar cirkulationspump, hörs av och till. Det är ju emellertid så att olika rum i byggnader har olika och varierande värmebehov beroende på klimatförhållanden, utnyttjanden och tillskottsvarme. Enligt mina erfarenheter uppstår alltid en viss tryckvariation i systemen. Ibland hör man också uppfattningen att termostatventiler bara träder i funktion i extrema tillfällen och att en rätt utförd inreglering skulle innebära att tryckvariationer inte uppstår. Det har i praktiken visat sig att i alla anläggningar förekommer tryckvariationer, även i ett rörsystem.

## Överdimensionerade pumpar

När man beräknat erforderlig teoretisk pumpkapacitet, så lägger man till en marginal för att under alla förhållanden inte välja en för liten pump. Pumpleverantören anpassar till närmast större pumpkurva för att ej underskrida konstruktörens angivna data. Erfarenheten har visat att så gott som alla befintliga pumpar har för stor kapacitet. En för stor pump orsakar strömnings- och strypljud i systemet samt även energiförluster. Detta har man tidigare försökt att komma till rätta med genom att pumparnas kapacitet kunde ställas ner genom s.k. shuntreglering eller flerhastighetsval på pumparna. Pumparnas kapacitet blev då

fast inställda efter anläggningens teoretiskt beräknade effekt. Denna kapacitet erfordras endast under några få dygn under uppvärmningssäsongen. Under hela övriga tiden är pumpens kapacitet mycket för stor och pumparna orsakar då oljud och energiförluster.

## Värmeförluster på grund av för stora pumpar

Värmesystemen dimensioneras efter byggnadens statistiskt maximala värmebehov på den geografiska orten. Under värmesäsongen är det aktuella värmebehovet oftast väsentligt lägre än det teoretiskt beräknade. Det är endast under några få dygn som anläggningens dimensionerade kapacitet utnyttjas. Detta innebär att under större delen av säsongen kommer flödet i anläggningen att reduceras genom ventilstrykning.

Vanligen används cirkulationspumpar med branta pumpkurvor vilket innebär väsentligt högre pumptryck vid låga flöden och konstant pumpvarvtal. Detta inträffar t ex dagtid, särskilt under vår och höst, då många ventiler stänger. Vid konstant varvtal erhålles då höga tryck, vilket lätt skapar läckage i styrventiler och på sikt ökar läckaget genom den slipeffekt som partiklar i vätskan orsakar.

Detta problem är speciellt tydligt i äld-

re fastigheter där befintliga pumpar vanligen är kraftigt överdimensionerade och där rörsystemet har relativt grova dimensioner. I en värmeanläggning ger dessa läckage en tillförsel av värme som inte behövs och som då ventileras bort. Dessa läckage innebär därigenom högre energikostnader.

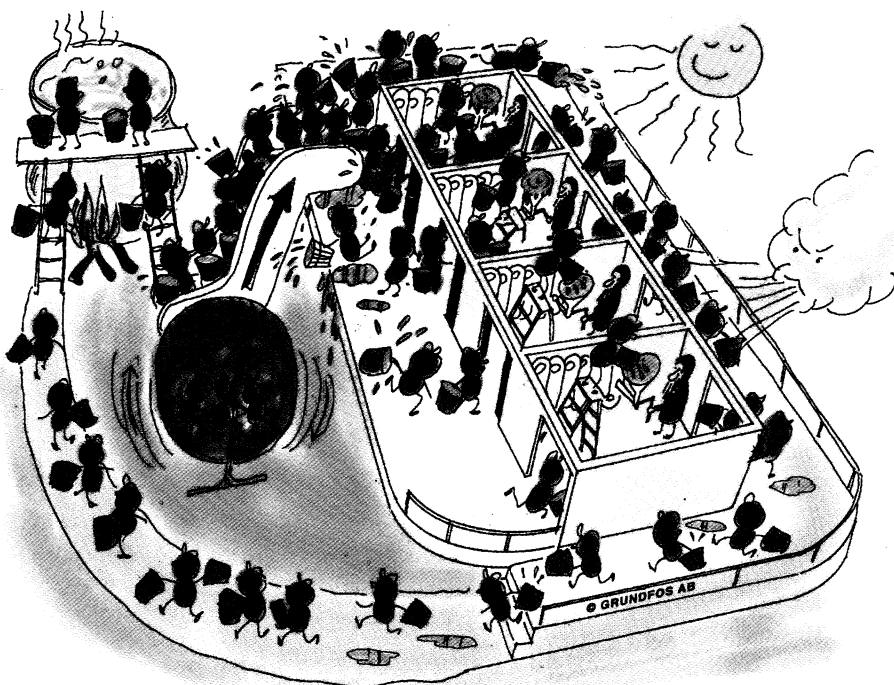
## Moderna cirkulationspumpar har steglös varvtalsreglering

Pumpfabrikanterna erbjuder idag pumpar med inbyggd varvtalsreglering. Konkurrensen på marknaden och utvecklingen har medfört att man nu kan erhålla dessa pumpar till nästan samma pris som de gamla trehastighetspumparnas. Varvtalsregleringen innebär också att problemet med överdimensionerade pumpar elimineras och att installationen förenklas genom att pumparna anpassar sig automatiskt till anläggningen.

## Energibesparing

En centrifugalpumps energiförbrukning minskar med 3:e potensen på varvtalsförändringen.

Det innebär att om varvtalet minskar till hälften så blir energiförbrukningen endast en åttondel av den ursprungliga, dvs man sparar teoretiskt 7/8 av energin. Nu är det emellertid så att en del av förlustenergin kan utnyttjas som värme i ett värmesystem,



En värmeanläggning med en oreglerad cirkulationspump (rulltrappan). Från värmepannan (grytan) transporteras vattnet via dörrarna (justeringsventilerna) till radiatorerna. Beroende på värmebehovet släpper de enskilda termostaterna (tomtarna) på mer eller mindre mängd vatten. Pga att motorn (ekorrhjulet) drar med full hastighet, uppstår kaos i anläggningen, dvs högre tryck, oljud och värmespill.

## även för villavärme

så därför antar jag här att cirka 50% av den reducerade energin är ren besparing för s.k. våta villapumpar. ( Med våta villapumpar avses pumpar med spaltrörsmotor vilka är de vanligast förekommande för villavärme). Under största delen av värmesäsongen erfordras ett pumpvarvtal som är hälften av eller mindre än maxvarvtalet.

Som tidigare nämnts finns det besparingar att göra även på värmesidan. Dessa besparingar är i regel väsentligt större än de som kan göras på pumpdriften. Anläggningens värmeeffekt är i regel minst 100-200 ggr större än den energi som används för drivning av pumpen.

En villapump med flödet 1,5 m<sup>3</sup>/h hanterar ju värmeeffekter av storleksordningen 10-20 kW medan effektbehovet för pumpens drift endast är 0.06 kW.

Erfarenheter hos Riksbyggen har visat att på värmesidan har man, vid byte till varvvalsreglerade pumpar i en centralanläggning, fått besparingar av storleksordningen 20-30%. Om detsamma skulle gälla även för villaanläggningar, skulle vid en årsförbrukning för uppvärmning med 12 000 kWh erhållas en årlig besparing av 2400-3600 kWh.

Om vi emellertid, försiktigt, antar att värmeförlusterna, i vårt aktuella system, kan reduceras med 3%, blir den årliga besparingen för uppvärmningsenergin i en villa = 360 kWh. Det är då redan vid dessa blyg-

samma antaganden uppenbart lönsamt att, i stället för traditionella pumpar, välja pumpar med varvvalsreglering.

En värmesäsong kan omfatta cirka 6000 driftstimmar per år. Pumpmotorns tillförda effekt antages till: 0.06 kW och en varvvalsreglering ner till halva maxvarvtalet ger reduktion med 7/8. Exempel på besparing =  $0.06 \times 6000 \times 7/8$ , ger en reduktion med 315 kWh/år.

Antar vi som tidigare, att 50% är verklig besparing, erhålls en elbesparing på pumpdriften med 157 kWh/år.

Antages en besparing på värmesidan enligt ovan med medelvärde 360 kWh, får vi en beräknad besparing av värme och el. på totalt  $157 + 360 = 517$  kWh/år.

Vid en energikostnad av 0.6 kr/kWh blir kostnadsbesparingen = 310 kr/år. Den ekonomiska livslängden på värmeanläggningen räknas vanligen till 15 år. Vi får då en rak besparing under denna tid på totalt 4 650 kr. Pågående mätningar indikerar att besparingen bör bli väsentligt större än vad som här är beräknat. Förutom anläggningstekniska förbättringar talar således även ekonomiska skäl för val av cirkulationspumpar med varvvalsreglering.

### Miljöaspekter

Den inbesparade elenergin kan tyckas ringa, men ser vi den i ett större sammanhang blir det stora energimängder. I Sverige

finns cirka 1,7 miljoner små cirkulationspumpar i drift. Den potentiella energibesparingen blir för pumpdriften =  $1.700.000 \times 157$  kWh., dvs. 267 miljoner kWh eller 0,27 TWh. Antar vi att denna elenergi kan inbesparas från el producerad i kol- eller oljeeldade kraftverk, som idag används för att producera el på marginalen, kan vi minska miljöbelastningen med cirka 240.000 ton koldioxid årligen. Även på värmesidan kan motsvarande miljövinster hämtas.

Sammanfattningsvis kan sägas att anläggningstekniska, ekonomiska och miljömässiga skäl talar för att man skall välja cirkulationspumpar med varvvalsreglering även för villavärme.

### Allt inbyggt i pumpen

För att erhålla största möjliga reglerområde och största utnyttjande av tekniken, rekommenderas att givaren placeras på en punkt i rörsystemet där differensstrycket är lågt. I regel är denna punkt belägen före första avstick, eller längst bort mellan fram- och returledning.

Nu är det emellertid så, att för mindre fastigheter och villor och särskilt vid pumpbyten i befintliga anläggningar, är det av praktiska och ekonomiska skäl mer lämpligt att ha all utrustning inbyggd i pumpen. Givetvis är detta en begränsning av reglerområdet och trycksänkningen. Den besparing som trots all möjliggörs och att alla oljud i värmesystemet elimineras, innebär att varvvalsreglerade pumpar med inbyggd reglering är att föredra framför oreglerade pumpar.

### Mätningar efterlyses

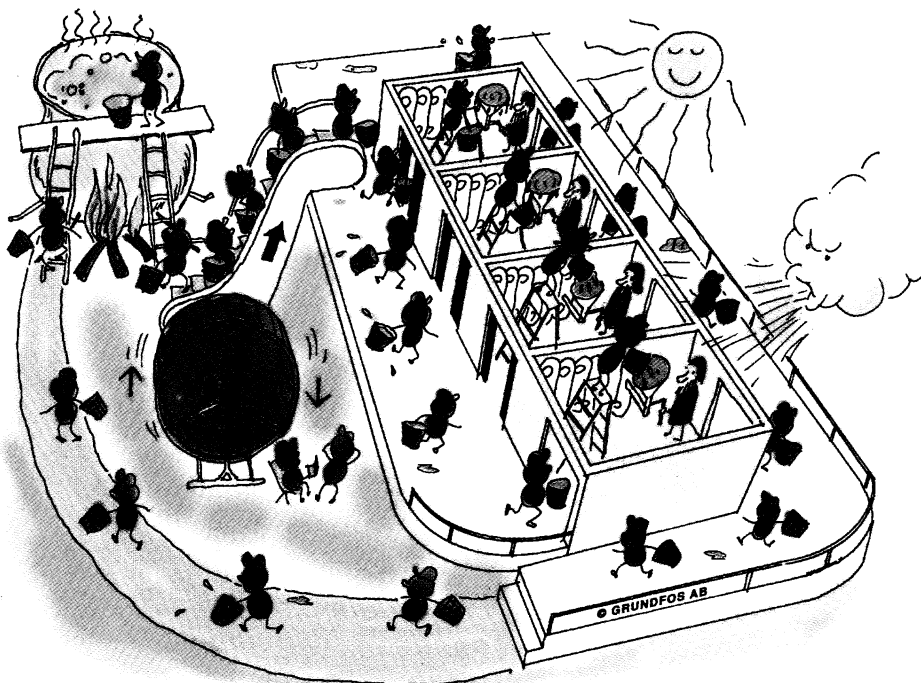
Idag finns många anläggningar med varvvalsreglerade pumpar i drift. De erfarenheter som hittills erhållits är spridda på många håll. För att ifrågasätta och kanske förstärka vad som ovan framhållits, mottages tack- samt resultat från praktiska erfarenheter och mätningar vid gjorda byten till varvvalsstyrda pumpdrifter.

**Dickie Kristiansson**

### Referenser:

Börje Kjellén, Diagnos Tech AB som bidragit med en utredning angående besparingar på värmesidan och miljöaspekter. I dessa utredningar har han använt följande:

1. Möte och diskussion med fastighetsförvaltare Per Isaksson, Riksbyggen i Stockholm.
2. Diskussion per telefon med Herman Boyssen, Danfoss, Danmark, angående ventiler i värmesystem.



Här går anläggningen anpassad efter det rådande värmebehovet. Anläggningen ger endast den värmemängd som behövs. Trycket i anläggningen är lägre och oljudet upphör. Motorns energiförbrukning och värmespillet minskar.